

der Oesophagus geht allmählich in den Proventrikel über. Nervensystem mit langgestreckten Gangliengruppen. Am Munde ventral der Hypopharynx und die Unterlippe. I, II, III die drei Thoraxsegmente, 1—8 die Abdominalsegmente. Mastdarm und Scheide erkennbar. 20/1.

Fig. 43. *Ips tytopographus*. ♂ Jungkäfer. Vertikaler Längsschnitt. Der Kaumagen liegt hinten im Prothorax und ist gegen die Speiseröhre als rundlicher Sack deutlich abgegrenzt. Die Muskulatur in der Gegend der Kauplatten am kräftigsten. Das Nervensystem zeigt nur 2 kurze ventrale Ganglien, die durch eine lange Kommissur verbunden sind. I—III die 3 Thoraxsegmente, 1—8 die Abdominalsegmente. 15/1.

Fig. 44. *Ips sexdentatus*. Kaumagenteile. l: eine isolierte Chitinausscheidung im Ladenteil. b: der basale schmale Teil der „Abdachung“ mit dem „Abdachungszahn“ Z. B: der plattenartig verbreiterte Teil, welcher durch Aneinanderreihung und Aufeinanderlegen die „Bürste“ bildet. w: der zwischen den Muskeln nach den Ecken zu gelegene Wurzelteil. II und III: zwei „Sperrborsten“.

Fig. 45. *Ips tytopographus*. Teil eines Querschnitts durch den Ladenteil des Kaumagens. Die Bezeichnungen wie in Fig. 44. Die Chitinausscheidungen erscheinen durch Kontraktion der Matrices (Epithelien) künstlich abgelöst, nicht nur der Abdachungsteil, sondern auch der plattenartige Bürsteanteil waren mit dem Epithel in Zusammenhang gestanden, beide als Chitinausscheidungen des Epithels. Die zartchitinen Wurzelteile dienen zum Ansatz und zur Trennung der 8 ringförmig verlaufenden Muskelbündel, welche zum Teil mit dem Epithel zusammenhängen, zum Teil als äusserste getrennte Lage isoliert auftreten. Ersterer werden das Lumen der Ecken zu öffnen, letztere dasselbe zu schliessen haben.

Fig. 46. *Hylesinus fraxini*. Jungkäfer. Querschnitt durch den vorderen Metathoraxteil in der Gegend des Ladenteils des Kaumagens. Die Chitinplatten zeigen keine Abdachungszähne. 50/1. (Fortsetzung folgt.)

Experimente an überwinternden Lepidoptera-Puppen.

Von William Reiff, Harvard Universität. — Mit einem Zusatz von C. T. Brues, Harvard Universität.¹⁾

I. Temperatur-Versuche.

Seit der vor nunmehr 45 Jahren in den „Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark“ erschienenen Pionierarbeit Georg Dorfmeisters über die „Einwirkung verschiedener während der Entwicklungsperioden angewendeter Wärmegrade auf die Färbung und Zeichnung der Schmetterlinge“, sind der Wissenschaft eine grosse Reihe hervorragender Experimentatoren erstanden, die sich mit entomologischen Temperaturexperimenten befassten. Mit gewaltiger Ueberzahl wurde bei diesen Versuchen nur mit wenigen Stunden oder Tagen alten Puppen gearbeitet, während die späteren Stadien der Puppenruhe nur selten für solche Experimente berücksichtigt wurden. Dank der angestellten Forschungen wissen wir, dass jede Lepidopteren-Art in der ersten Zeit des Puppenzustandes ein bestimmtes sensibles Stadium hat, während dessen die Puppe für die auf sie wirkenden Eindrücke äusserer Faktoren ganz besonders empfänglich ist, und, je nach der Art und Stärke der Einwirkung, die Entwicklungsgeschwindigkeit, die Grösse und Gestalt, die Färbung und Zeichnung der werdenden Imago entsprechend beeinflusst werden. Nun haben aber einige Forscher, besonders der englische Entomologe Frederic Merrifield, nachzuweisen versucht, dass in die Puppenzeit noch ein zweites sensibles Stadium fällt und diese Sensibilität im vorletzten Puppenzustand zu suchen ist, d. h. in dem der Flügelausfärbung kurz vorhergehenden Stadium.

¹⁾ Contributions from the Entomological Laboratory of the Bussey Institution, Harvard University, No. 28.

Um diese Behauptungen einer näheren Prüfung zu unterziehen, wurde eine Reihe Temperaturversuche an Winterpuppen unternommen, die bis Mitte Januar 1909 in normaler Aussentemperatur verblieben waren. Am 16. Januar wurden die Puppen in einen kalten aber frostfreien Raum gebracht, hier drei Tage belassen und alsdann in eine Zimmertemperatur von 22° C. übernommen. Hier verblieben die Puppen bis zum 1. Februar unter je zweitäglicher leichter Besprengung mit normal temperiertem Wasser. Am 2. Februar wurden die Puppen in drei Serien geteilt. Eine Serie Puppen, die zur Kontrolle dienen sollte, wurde das ganze Puppenstadium hindurch in gleicher Weise weiter behandelt. Die zweite Serie wurde in einem Incubator mit Thermostat-Regulierung acht Tage lang täglich je 2½ Stunden so erwärmt, dass am ersten, dritten, fünften und siebenten Tag + 43,5° C. und am zweiten, vierten, sechsten und achten Tag + 43° C. auf die Puppen einwirkten. Nach der letzten Exponierung wurden die Puppen bis zur Schlupfzeit der Falter in der normalen Zimmertemperatur belassen und auch weiterhin regelmässig jeden zweiten Tag leicht mit Wasser besprengt. In dieser selben Temperatur blieben die Tiere auch in den Stunden, die zwischen den einzelnen Exponierungen lagen. Die dritte Serie wurde bis zum 16. Februar wie die Kontrollserie behandelt und am 17. Februar im Incubator einer konstanten Wärme von 37° C. für fünf Tage ausgesetzt. Am 22. Februar wurden diese Puppen alsdann ebenfalls in die normale Zimmertemperatur zurückgebracht und wie Serie I und II weiter behandelt. Im Incubator wurde bei den Experimenten durch Verdunstung von Wasser für das Vorhandensein genügender Feuchtigkeit Sorge getragen.

Papilio glaucus turnus Linn.

Es starben 40 Proz. der Kontrollpuppen, 40 Proz. der Serie II und 30 Proz. der Serie III. Die Winterpuppen der Art lassen sich mithin nicht ohne grosse Verluste forcieren. Die Entwicklung des Hymenopteren-Parasits *Dinotomus exesorius* Brullé wies in allen drei Serien entsprechend gleiche Zahlenverhältnisse auf, doch ist zu bemerken, dass nur wenige Puppen sich als parasitiert zeigten. Das Schlüpfen der Falter aus den Kontrollpuppen begann am 10. März, also 51 Tage nach Uebernahme der Puppen in Zimmertemperatur. Die Falter der Serie II begannen mit dem Ausschlüpfen schon einen Tag früher, während die Falter der Serie III sogar bereits am 3. März, d. h. nach nur 44 Tagen nach der Uebernahme der Puppen in Zimmertemperatur, zu schlüpfen anfangen. Die Zeichnung und Färbung der Falter der Serie II wurde durch das Experiment beeinflusst und zwar erstere in der Weise, dass der vor der Submarginalbinde am Vorderrand des Vorderflügels in dessen erstem Distalfeld stehende grosse keilförmige schwarze Apicalfleck eine Tendenz zum Verschwinden zeigt. Der extremste Fall ist der, dass dieser Fleck total verschwunden ist. Ich schlage für diese *turnus*-Form die Bezeichnung ab. *imperfecta* vor. Die Diagnose derselben lautet: Ab. *imperfecta* m.: Alis ant. maculis apicalibus nullis. Type 1 ♂ in der Sammlung der Bussey Institution.

Die andere erhaltene Aberrationsrichtung, d. h. die Veränderung in der Färbung, läuft da hinaus, dass die bei normalen Individuen matt gelbe Grundfarbe bei den ♂♂ auf der Oberseite der Flügel einen mehr oder weniger starken goldenen Glanz erhält. Oft treten dabei am Proximal-

rand der Submarginalbinde auf den Hinterflügeln ober- und unterseits nach der Flügelwurzel zu keilförmig ausgezogene orangenrote Flecke (Flammen) auf, wie sie sonst ähnlich nur bei normalen ♀♀ zu finden sind. Die extremste Form, welche ich davon erhielt, besitzt eine äusserst intensiv goldene Färbung und weist oberseits der Hinterflügel vier, unterseits fünf solcher orangeroter „Flammen“ auf. Ich bezeichne diese prächtige Aberration zu Ehren meines hochverehrten Professors W. M. Wheeler als ab. *wheeleri* mit folgender Diagnose: Ab. *wheeleri* ♂ m.: Alis supra aureolis; alis post. maculis pluribus submarginalibus fulvis supra obscuris, subtus distinctis. Type ein ♂ in der Bussey Institution.

Die Falter der Serie III zeigen eine leichte Tendenz, in der Richtung der oben beschriebenen ab. *imperfecta* abzuweichen; ferner sind bei den ♂♂ die roten Randmonde in der distalen Fleckenbinde auf der Oberseite der Hinterflügel durch Ausdehnung der Submarginalbinde im Schwinden begriffen. Stücke, bei welchen alle oder einzelne der roten Randmonde völlig verschwunden sind, wurden nicht erhalten. Dagegen ist eine weitere scharf markierte Aberrationsrichtung in dieser Serie zu konstatieren. Es ist dies das Verschwinden der schwarzen Zeichnungsanlagen auf der Umgrenzung der Mittelzelle der Hinterflügeloberseite. Während bei Serie II zu dieser Aberrationsrichtung leichte Uebergänge in beiden Geschlechtern erhalten wurden, ergab Serie III nebst Uebergangs-Formen extrem ausgebildete Stücke im männlichen Geschlecht. Ich benenne diese Form ab. *paupercula*. Die Diagnose derselben lautet: Ab. *paupercula* m.: Alarum post. supra linea nigra externa discocellulae obsoleta. Type ein ♂ und ein fast typisches ♀ in der Sammlung der Bussey Institution.

Papilio troilus L.

Es starben 50 Proz. der Kontrollpuppen, 50 Proz. der Serie II und 33 $\frac{1}{3}$ Proz. der Serie III. Die Winterpuppen dieser Art sind demnach gegen künstliches Treiben sehr empfindlich. Von dem Parasit *Dinotomus exesorius* Brullé wurde nur ein krüppelhaftes Exemplar aus Serie II erhalten; alle übrigen Puppen erwiesen sich als nicht parasitiert. Das Schlüpfen der Falter aus den Kontrollpuppen begann am 11. März, also 52 Tage nach Uebernahme der Puppen in Zimmertemperatur. Die Falter der Serie II begannen mit dem Ausschlüpfen am 29. März, also erst 46 Tage nach der letzten Exponierung der Puppen. Die Falter der Serie III begannen dagegen schon am 12. März zu schlüpfen, also nur einen Tag später als die der Kontrollserie. Während die Falter der Serie II keine Färbungs- oder Zeichnungs-Veränderungen aufweisen, kann jedoch eine bestimmte Aberrationsrichtung bei den Tieren der Serie III konstatiert werden. Hier zeigen die auf der Unterseite der Hinterflügel befindlichen beiden Reihen orangeroter Flecke, besonders aber die der Flügelbasis zunächst gelegene Reihe, eine starke Tendenz, in gleicher Farbe auch auf der Flügeloberseite zu erscheinen. Stücke mit einem oberseits völlig oder nahezu völlig orangerot ausgefärbten Band wurden jedoch nicht erhalten. Bei einem Exemplar ist der am Hinterrand des Hinterflügels befindliche orangerote und gewöhnlich blinde Analaugenfleck ober- und unterseits schwarz gekernt und bis zu den gelblichen Flügelfransen ausgedehnt. Die schwarze Kernung ist ein Ueberbleibsel der schwarzen Distallinie, welche bei diesem Exemplar durch die orange-rote Färbung so weit verdrängt worden ist.

Papilio thoas cresphontes Cramer.

Es starben 30 Proz. der Kontrollpuppen, 10 Proz. der Serie II und 30 Proz. der Serie III. Die *thoas*-Puppen scheinen ein Forcieren etwas standhafter ertragen zu können als die beiden vorhergehenden Arten. Parasiten wurden nicht erhalten. Das Schlüpfen der Falter aus den Kontrollpuppen begann am 20. März, also 61 Tage nach Uebernahme der Puppen in Zimmertemperatur. Die Falter der Serie II fingen schon am 6. März an zu schlüpfen, also 25 Tage nach beendigter Exponierung. Die Falter der Serie III begannen sogar schon am 1. März zu schlüpfen, d. i. bereits am achten Tage nach Herausnahme der Puppen aus dem Incubator. Durch beide experimentierte Serien geht eine gleiche bestimmte Aberrationsrichtung: das Dunklerwerden der gelben Zeichnungselemente bei männlichen Individuen und die Ausbreitung des gelben Pigments, welche besonders im Apex der Vorderflügel wahrzunehmen ist. Von den Veränderungen wird nur die Oberseite der Flügel betroffen. Der vom Apex aus gerechnete dritte gelbe in der Querrichtung verlängerte Fleck in der von der Flügelspitze bis zur Basis reichenden Vorderflügelbinde wird bei normalen Exemplaren teils mehr teils weniger von der schwarzen Grundfarbe ausgefüllt. Aus beiden Serien, besonders aber aus Serie III, wurden Falter erhalten, bei denen die schwarze Färbung völlig aus diesem verlängerten Bindenfleck zurücktritt. Die Ausdehnung der gelben Farbe wird aber noch extremer und zwar in der Weise, dass sich vom äussersten Apicalfleck aus bis zu dem der Discalzelle vorgelagerten gelben Fleck ein gelbes Band erstreckt, infolgedessen ein Teil der schwarzen Färbung durch die gelben Zeichnungen völlig isoliert wird. Ich schlage für diese Formen mit im Apex stark vermehrtem gelben Pigment die Bezeichnung ab. *luxuriosa* vor, welche ich wie folgt charakterisiere: Ab. *luxuriosa* m.: Alarum ant. area apicali supra colore flavo dilatato, signaturis obscuris reductis. Type 1 ♂ 2 ♀♀ in der Sammlung der Bussey Institution.

Papilio polyxenes Fabr.

Es starben 5 Proz. der Kontrollpuppen, 5 Proz. der Serie II und 0 Proz. der Serie III. Die Winterpuppen dieser Art können also ohne grosse Verluste getrieben werden. Der Parasit *Dinotomus exesorius* Brullé wurde nur in einem Exemplar aus Kontrollpuppe erhalten. Alle übrigen Puppen erwiesen sich als nicht parasitiert. Das Schlüpfen der Falter aus den Kontrollpuppen begann am 27. März, also 68 Tage nach Uebernahme der Puppen in Zimmertemperatur. Die Falter der Serie II fingen am 11. März zu schlüpfen an, d. i. 30 Tage nach beendigter Exponierung. Die Schlupfzeit dieser Serie hielt jedoch bis zum 6. Mai an, während bei dem anderen Papilioniden die Schlupfzeit im höchsten Falle nur einen Monat umfasste. Die Falter der Serie III begannen am 6. März zu schlüpfen, also 13 Tage nach Herausnahme der Puppen aus dem Incubator. Bezüglich der verschiedenen Aberrationsrichtungen wurde im männlichen Geschlecht aus Serie II ein leichter Uebergang zu ab. *curvifascia* Skinner erhalten, jedoch ohne Orangefärbung der Binden. Die ♂♂ der Serie III zeigen zum Teil das zinnoberrote Kolorit des Hinterflügelganges stark verdunkelt und den schwarzen Augenkern zu einem breiten, parallel mit dem Distalrand laufenden Fleck erweitert; auch tritt auf der gelben Distalbinde der Hinterflügel zinnoberrote Färbung wie auf der Unterseite auf.

(Fortsetzung folgt.)